

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-070508

(43)Date of publication of application : 10.03.1998

(51)Int.Cl.

H04B 10/00  
H04B 10/152  
H04B 10/142  
H04B 10/04  
H04B 10/06  
H04B 10/14  
H04B 10/135  
H04B 10/13  
H04B 10/12  
H04B 10/28  
H04B 10/26

(21)Application number : 08-223982

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 26.08.1996

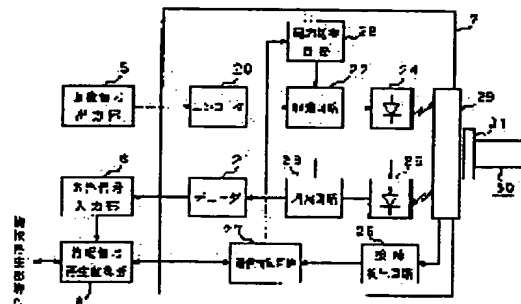
(72)Inventor : OKADA SHUNJI

## (54) EQUIPMENT AND METHOD FOR BI-DIRECTIONAL OPTICAL DATA COMMUNICATION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a bi-directional optical data communication equipment and an optical data communication equipment establishing the reliability of bi-directional optical data communication and efficiently reducing power consumption according to situation.

**SOLUTION:** The optical signal transmission and reception part 7 of the bi-directional optical data communication equipment executes wire communication by way of an optical fiber at the time of connecting a fiber cable 30 and radiates optical data to a space to execute radio communication. An optical fiber connection detecting circuit 26 electrically detects the connecting states of a connector 29 and an optical fiber plug 31 and output the detection signal to a communication control circuit 27. The circuit 27 controls a driving power switching circuit 28 based on the detection signal. The circuit 28 reduces the driving power of a transmission signal driving circuit 22 when the optical fiber cable 30 is connected according to the control of the circuit 27, and the circuit 28 increases deriving power when the cable 30 is not connected.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-70508

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 B	10/00		H 0 4 B	9/00	B
	10/152				L
	10/142				Q
	10/04				Y
	10/06				

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-223982

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月26日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 岡田 俊二

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニー株式会社内

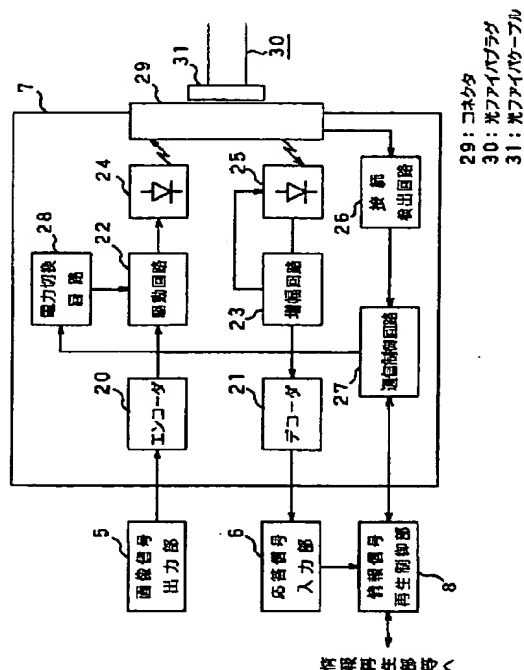
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 双方向光データ通信装置および双方向光データ通信方法

(57) 【要約】

【課題】 双方向光データ通信の信頼性を確立し、かつ、状況に応じた消費電力の効率的削減をする双方向光データ通信装置および光データ通信装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部7は、光ファイバケーブル30を接続したときは光ファイバを媒介にして有線通信を行い、接続しないときは光データを空間に放射し無線通信を行う。光ファイバ接続検出回路26は、コネクタ29と光ファイバプラグ31の接続状態を電気的に検出し、その検出信号を通信制御回路27に出力する。通信制御回路27は、上記検出信号に基づき駆動電力切換回路28を制御する。駆動電力切換回路28は、通信制御回路27の制御に従い光ファイバケーブル30が接続されているときは、送信信号駆動回路22の駆動電力を少なくし、また、接続されていないときは駆動電力を多くする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信するデータを光データに変換し通信媒体に伝送する光送信手段と、  
前記光送信手段と前記通信媒体として光ファイバを接続する手段であって、前記光ファイバを接続したときは当該光送信手段の出力の光データを光ファイバに伝送し、また、当該光ファイバを接続しないときは当該光送信手段の出力の光データを空間に伝送する光ファイバ接続手段と、  
前記光ファイバ接続手段に前記光ファイバが接続されているか否かを検知する光ファイバ接続検知手段と、  
前記光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続を検知した場合は、前記光送信手段の光データ出力の出力強度を光ファイバにより通信する程度に充分弱い出力強度とし、また、前記光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続を検知しない場合は、前記光送信手段の出力強度を空間に伝送して通信をする程度に強い出力強度とする光データ出力変換手段とを備える双方向光データ通信装置。

【請求項2】 送信するデータを光データに変換し通信媒体に伝送する光送信手段と、  
前記光送信手段と前記通信媒体として光ファイバを接続する手段であって、前記光ファイバを接続したときは当該光送信手段の出力の光データを光ファイバに伝送し、また、当該光ファイバを接続しないときは当該光送信手段の出力の光データを空間に伝送する光ファイバ接続手段と、  
前記光ファイバ接続手段に前記光ファイバが接続されているか否かを検知する光ファイバ接続検知手段と、  
前記光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続を検知した場合は、前記送信するデータを高速伝送する第1の符号化部により符号化し、また、前記光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続を検知しない場合は、前記送信するデータを低速伝送する第2の符号化部により符号化し、前記光送信手段に出力する符号化手段とを備える双方向光データ通信装置。

【請求項3】 前記符号化手段は、前記光ファイバ接続検出手段が光ファイバの接続を検知した場合は、前記送信するデータをユーザーにより設定される高速伝送する第1の符号化部または低速伝送する第2の符号化部のいずれかにより符号化し、また、前記光ファイバ接続検出手段が光ファイバの接続を検知しない場合は、送信するデータを前記第2の符号化部により符号化し、前記光送信手段に出力する符号化手段とすることを特徴とする請求項2に記載の双方向光データ通信装置。

【請求項4】 通信対象から出力される光データを電気信号のデータに変換し復号化手段に出力する光受信手段と、  
前記光ファイバ接続検出手段が光ファイバの接続を検知した場合は、前記光受信手段から出力されるデータを前

2

記第1の符号化部の符号化手順に対応する第1の復号化部により復号化し、また、前記光ファイバ接続検出手段が光ファイバの接続を検知しない場合は、光受信手段から出力されるデータを前記符号化手段の第2の符号化部の符号化手順に対応する第2の復号化部により復号化し出力する復号化手段とを備えることを特徴とする請求項2に記載の双方向光データ通信装置。

【請求項5】 前記符号化手段は、前記光ファイバ接続検出手段が光ファイバの接続を検知した場合は、前記送信するデータをユーザーにより設定される高速伝送する第1の符号化部または低速伝送する第2の符号化部のいずれかにより符号化し、また、前記光ファイバ接続検出手段が光ファイバの接続を検知しない場合は、送信するデータを前記第2の符号化部により符号化し、前記光送信手段に出力する符号化手段とし、  
前記復号化手段は、前記光ファイバ接続検出手段が光ファイバの接続を検知した場合は、前記送信するデータをユーザーにより設定される高速伝送する第1の符号化部の符号化手順に対応した第1の復号化部または低速伝送する第2の符号化部の符号化手順に対応した第2の復号化部のいずれかにより復号化し、また、前記光ファイバ接続検出手段が光ファイバの接続を検知しない場合は、送信するデータを前記第2の符号化部の符号化手順に対応した第2の復号化部により復号化し、前記光送信手段に出力する復号化手段とすることを特徴とする請求項4に記載の双方向光データ通信装置。

【請求項6】 送信するデータを光データに変換し、光ファイバを使用する場合は前記光データを前記光ファイバにより伝送し、または、光ファイバを使用していない場合は前記光データを空間に伝送しデータ通信をする双方向光データ通信方法において、  
光ファイバを使用しているか否かを判断し、  
光ファイバを使用していると判断する場合は、前記光データ出力の出力強度を光ファイバにより通信する程度に充分弱い出力強度とし、また、光ファイバを使用していないと判断する場合は、前記光データの出力強度を空間に伝送して通信をする程度に強い出力強度とすることを特徴とする双方向光データ通信方法。

【請求項7】 送信するデータを光データに変換し、光ファイバを使用する場合は前記光データを光ファイバにより伝送し、または、光ファイバを使用していない場合は前記光データを空間に伝送しデータ通信をする双方向光データ通信方法において、  
光ファイバを使用しているか否かを判断し、  
光ファイバを使用していると判断する場合は、送信するデータを高速伝送する第1の符号化方法により符号化し、また、光ファイバを使用していないと判断する場合は、送信するデータを低速伝送する第2の方法により符号化し光データに変換することを特徴とする双方向光データ通信方法。

【請求項8】 光ファイバを使用していると判断する場合は、送信するデータをユーザーが設定する高速伝送する第1の符号化方法もしくは低速伝送する第2の符号化方法のいずれかにより符号化し、また、光ファイバを使用していないと判断する場合は、送信する前記第7の符号化方法により符号化することを特徴とする請求項7に記載の双方向光データ通信方法。

【請求項9】 通信対象から送信される光データを光データから電気信号の受信データに変換し、

光ファイバを使用していると判断する場合は、受信データを前記第1の符号化方法の符号化手順に対応する第1の復号化方法により復号化し、また、光ファイバを使用していないと判断する場合は、受信データを前記第2の復号化方法の符号化手順に対応する第2の復号化方法により復号化し出力することを特徴とする請求項7に記載の双方向光データ通信方法。

【請求項10】 光ファイバを使用していると判断する場合は、送信するデータをユーザーが設定する高速伝送する第1の符号化方法もしくは低速伝送する第2の符号化方法のいずれかにより符号化し、また、光ファイバを使用していないと判断する場合は、送信する前記第2の符号化方法により符号化し、

光ファイバを使用していると判断する場合は、受信データを前記第1の符号化方法の符号化手順に対応する第1の復号化方法もしくは前記第2の符号化方法の符号化手順に対応する第2の復号化方法により復号化し、また、光ファイバを使用していないと判断する場合は、受信データを前記第2の復号化方法により復号化し出力することを特徴とする請求項9に記載の双方向光データ通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、双方向光データ通信に関し、特に情報端末の携帯性を鑑み光送信電力を効率的にする双方向光データ通信装置および双方向光データ通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、情報機器間で光データ通信をする場合において、それぞれの情報機器で送受信の準備状態を確認したのちにデータ伝送を行い、データの伝送を確実にする双方向光データ通信の技術がある。特に、通信媒体を介さない双方向光データ通信の技術として双方向空間データ通信が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、通信媒体を介さない双方向空間光データ通信を行う場合においては、日光などの周囲の光環境の変化によってデータ通信が影響を受け妨害されやすい。特に、送信側の光データに外光が重畳している場合は、たとえ送信側が、受信側からの受信状態を示すデータを検出しても、受信状態が

良好かどうかは不明である。

【0004】さらに、通信開始時や通信中にも、周囲の光環境の変化によって突然通信が困難になる場合がある。このことは、複数のハードウェア要素、および、前記複数のハードウェア要素を個々に制御するソフトウェアから成り立つシステム構成要素の協調作用によって装置間の双方向空間光データ通信を行う際には、通信障害の原因要素を特定することが極めて困難である。特に、一過性の不可視の赤外線光妨害に対しては、再現性の無いトラブルとなり信頼性の面で問題となる。

【0005】これらの光環境の影響による妨害を防止するため、発光素子の駆動電力を増加して発光強度を上げることも考えられるが、消費電力が極めて多くなる。そのため、動画像を通信するなどの高速でデータ通信を行う場合や、携帯型光データ通信装置を使用し省電力でデータ通信を行う場合に問題が生ずる。

【0006】また、特に携帯装置により通信を行う場合において、周囲の光環境の影響を防止する手段として、着脱容易なコネクタを端部に備えた光ファイバを介して光データの伝送を行う技術が提案されている。しかし、常に光ファイバの使用を前提としているため、必ず光ファイバの携帯が必要となる。そのため、例えば、光ファイバの損傷や逸失などの緊急の状況や、または、十分強力な光送信電力を消費しても良い場合であっても、発光強度不足や空間光通信のための符号化エラー訂正処理がなされていないことにより双方向空間光データ通信は不可能であるという問題がある。

【0007】また、上述した着脱容易なコネクタを端部に備えた光ファイバを介して光データの伝送を行う場合において、変調繰り返し周期の高い光データ通信を行う技術が提案されている。しかし、静止画や音声データなどの小容量のデータを送信する場合であっても高速でデータ通信を行う。そのため、小容量の、静止画や音声データ等を通信する場合、変調繰り返し周期を低くして通信できるにもかかわらず必要以上の電力を消費してしまう。

【0008】また、通信装置の電力供給能力が乏しくなった場合や、電力消費の限られた携帯用の双方向光データ通信装置を使用する場合など、環境に応じた電力消費によって通信をすることができない。

【0009】本発明は、このような実情を鑑みてなされたものであり、双方向光データ通信の信頼性を確立し、かつ、状況に応じた消費電力の効率的削減をする双方向光データ通信装置および光データ通信装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明に係る双方向光データ通信装置は、送信するデータを光データに変換し通信媒体に伝送する光送信手段と、前記光送信手段と前記通信媒体として光ファイバを

接続する手段であって、前記光ファイバを接続したときは当該光送信手段の出力の光データを光ファイバに伝送し、また、当該光ファイバを接続しないときは当該光送信手段の出力の光データを空間に伝送する光ファイバ接続手段と、前記光ファイバ接続手段に前記光ファイバが接続されているか否かを検知する光ファイバ接続検知手段と、前記光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続を検知した場合は、前記光送信手段の光データ出力の出力強度を光ファイバにより通信する程度に充分弱い出力強度とし、また、前記光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続を検知しない場合は、前記光送信手段の出力強度を空間に伝送して通信をする程度に強い出力強度とする光データ出力変換手段とを備えることを特徴とする。

【0011】光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続の有無を判断することにより、光ファイバを接続する場合と接続しない場合とで光送信手段の出力強度を変換する。光ファイバを接続する場合は、出力強度を光ファイバにより通信ができる程度に充分弱いものとし、光ファイバを接続しない場合は、前記出力強度を空間に伝送して通信ができる程度に強い出力強度とする。

【0012】また、本発明に係る双方向光データ通信装置は、送信するデータを光データに変換し通信媒体に伝送する光送信手段と、前記光送信手段と前記通信媒体として光ファイバを接続する手段であって、前記光ファイバを接続したときは当該光送信手段の出力の光データを光ファイバに伝送し、また、当該光ファイバを接続しないときは当該光送信手段の出力の光データを空間に伝送する光ファイバ接続手段と、前記光ファイバ接続手段に前記光ファイバが接続されているか否かを検知する光ファイバ接続検知手段と、前記光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続を検知した場合は、前記送信するデータを高速伝送する第1の符号化部により符号化し、また、前記光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続を検知しない場合は、前記送信するデータを低速伝送する第2の符号化部により符号化し、前記光送信手段に出力する符号化手段とを備えることを特徴とする。

【0013】光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続の有無を判断することにより、光ファイバを接続する場合と接続しない場合とで符号化手段に有する符号化部を切り換える。光ファイバを接続する場合は、データを高速伝送する第1の符号化部により符号化をし、また、光ファイバを接続しない場合は、データを低速伝送する第2の符号化部により符号化をする。

【0014】本発明に係る双方向光データ通信方法は、送信するデータを光データに変換し、光ファイバを使用する場合は前記光データを光ファイバにより伝送し、または、光ファイバを使用していない場合は前記光データを空間に伝送しデータ通信をする双方向光データ通信方法において、光ファイバを使用しているか否かを判断

し、光ファイバを使用していると判断する場合は、前記光データ出力の出力強度を光ファイバにより通信する程度に充分弱い出力強度とし、また、光ファイバを使用していないと判断する場合は、前記光データの出力強度を空間に伝送して通信をする程度に強い出力強度とすることを特徴とする。

【0015】また、本発明に係る双方向光データ通信方法は、送信するデータを光データに変換し、光ファイバを使用する場合は前記光データを光ファイバにより伝送し、または、光ファイバを使用していない場合は前記光データを空間に伝送しデータ通信をする双方向光データ通信方法において、光ファイバを使用しているか否かを判断し、光ファイバを使用していると判断する場合は、送信するデータを高速伝送する第1の符号化方法により符号化し、また、光ファイバを使用していないと判断する場合は、送信するデータを低速伝送する第2の方法により符号化し光データに変換することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明に係る双方向光データ通信装置の第1の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0017】図1は、本発明に係る双方向光データ通信装置1の構成図である。本発明に係る第1の実施の形態である双方向光データ通信装置1は、光ファイバケーブルを使用する有線通信と光ファイバケーブルを使用しない無線通信とを行い、上記有線通信をする場合と無線通信をする場合とで必要な駆動電力を変える双方向光データ通信を行う装置である。

【0018】双方向光データ通信装置1は、情報記憶媒体2と、情報再生部3と、画像信号生成処理部4と、画像信号出力部5と、応答信号入力部6と、光信号送受信部7と、情報信号再生制御部8とを備える。

【0019】なお、双方向光データ通信装置1は、情報記録媒体2が光ディスクである場合を示しており、この光ディスクは画像情報を光信号のデジタルデータとして記録している。

【0020】情報再生部3は、光ピックアップ11と、再生増幅回路12と、トラッキング駆動回路13と、光ディスク回転駆動回路14とを備える。

【0021】光ピックアップ11は、情報記憶媒体2から光信号である画像信号を再生し再生増幅回路12に供給する。再生増幅回路12は、光ピックアップ11からの画像信号を増幅する。トラッキング駆動回路13は、光ピックアップ11の焦点制御および半径方向のトラッキング位置合わせ制御であるアクセス制御をする。光ディスク回転駆動回路14は、光ディスクの回転の制御をしながら、光ディスクを所定の回転速度で回転させる。情報再生部3の再生増幅回路12は、画像信号を画像信号生成処理部4に出力する。

【0022】画像信号生成処理部4は、情報再生部3の

再生増幅回路12より出力された画像信号からデジタル画像信号を生成する。具体的に、画像信号生成処理部4は、光ディスクへの記録の際に圧縮されている信号を復号する符号復号化処理と、媒体記録再生のエラー訂正チャンネルコーディング処理などに対しての再生の際の回路による逆補正処理である伸張復元処理と、チャンネルコーディング処理を使用してのインターリーブの戻しなどの再生時のエラー訂正処理とを行ってデジタル画像信号を生成する。画像信号生成処理部4は、生成したデジタル画像信号を画像信号出力部5のメモリ制御回路16

【0023】画像信号出力部5は、メモリ15とメモリ制御回路16と、画像処理回路17とを備える。メモリ制御回路16は、画像信号生成処理部4から出力されたデジタル画像信号を受けてそのデジタル画像信号をメモリ15へ書き込みをする制御と、メモリ15に書き込まれた画像信号を読み出す制御とを行う。メモリ15は、前記メモリ制御回路16に従ってデジタル画像信号を記憶する。画像処理回路17は、メモリ制御回路16から読み出されたメモリ15に記憶されているデジタル画像信号を所定の画像信号へ変換処理をする。所定の画像信号とは、例えば、インターレス画像の場合はノンインターレス静止画像に、また、より低速な光通信を行うために画像データサイズを減少させる必要がある場合には、図2に示すように再生画像サイズを1024×768から640×480、また、図示しない320×240への縮小サイズへ変換処理する。画像信号出力部5の画像処理回路17は、デジタル画像信号を光信号送受信部7に出力する。

【0024】応答信号入力部6は、後述するデコーダ21から出力された通信対象であるパーソナルコンピュータ等の応答信号内容の判別をし、情報信号再生制御部8にその内容を出力する。

【0025】情報信号再生制御部8は、後に述べる通信制御回路27や受信信号入力部6等から出力される信号に基づき、双方向光データ通信装置1の各構成要素である情報再生部3と、画像信号生成処理部4と、画像信号出力部5との処理を制御する。情報信号再生制御部8は、これら双方向光データ通信装置1の各構成要素を制御することにより、双方向光データ通信装置1の通信開始や通信終了等の制御を行う。

【0026】図3は、本発明に係る双方向光データ通信装置1に備える光信号送受信部7の構成図である。

【0027】光信号送受信部7は、エンコーダ20と、デコーダ21と、送信信号駆動回路22と、応答信号増幅回路23と、光信号送信回路24と、光信号受信回路25と、光ファイバ接続検出回路26と、通信制御回路27、送信駆動電力切換回路28と、コネクタ29と、光ファイバケーブル30とを備える。

【0028】エンコーダ20は、画像信号出力部5から

デジタル画像信号が入力される。エンコーダ20は、デジタル画像信号を所定の双方向空間光送信プロトコル（手順）より符号化する。例えば、通信コントローラであるUARTのような回路によりIrDA規格の所定のプロトコル（手順）にエラー訂正処理を含む符号化を行う。エンコーダ20は、符号化したデジタル画像信号を送信信号駆動回路22に出力する。

【0029】送信信号駆動回路22は、エンコーダ20より出力する符号化されたデジタル画像信号を双方向光データ通信を行うのに十分な駆動電力の信号に変換する。なお、この駆動電力は、光ファイバケーブル30を使用して通信する場合と、使用せずに通信する場合とで異なる。

【0030】送信信号駆動回路22は、光ファイバケーブル30を使用する場合には省電力モードによって駆動し、光ファイバケーブル30を使用しない場合には通常モードによって駆動する。通常モードの場合は、光信号送信回路24の発光強度がIrDAで定める規格を準拠するように駆動電力を定める。従って、IrDAの発光強度の所定の規格を満足されることから、発光ダイオードの駆動電流は、約200mAで、所定のデューティ比、例えば3/16で駆動される。また、省電力モードの場合は、光信号送信回路24が光ファイバケーブル30を介し通信するのに必要最低限の発光強度となるように駆動電力を定める。従って、省電力モードの駆動電力は通常モードと比較し大幅に電力を少なくできる。省電力モードの場合の送信信号駆動回路22の駆動電力は、例えば、通常モードの1/10である20mA近くまで駆動電力を下げることも可能となる。なお、この省電力モードと通常モードの切替は、後に述べる駆動電力切換回路28により切り換えられる。送信信号駆動回路22の出力は光信号送信回路24に供給される。

【0031】光信号送信回路24は、電気信号であるデジタル画像データを光信号である光データに変換する。一般には、光信号送信回路24は、発光ダイオード素子が用いられ、発光ダイオードが発光することにより光データが出力される。光信号送信回路24から出力された光データは、光ファイバケーブル30或いは空間を介し通信対象であるパーソナルコンピュータ等に供給される。

【0032】なお、光ファイバケーブル30の先端部には、光ファイバプラグ31が取り付けられている。また、双方向光データ通信装置1の本体には、コネクタ29取り付けられている。光信号送信回路24の出力である光データは、この光ファイバプラグ31とコネクタ29を接続することにより光ファイバケーブル30を媒介として送信される。さらに、コネクタ29は、光ファイバケーブル30を外しているときは無線通信方式により空間を介し光データを送信することができる構成となっている。従って、コネクタ29は、光ファイバプラグ3

1を接続しないときは光信号送信回路24からの発光を空間にそのまま送信し、他の装置から発光された空間を介して送信された光通信データをそのまま受信する。また、通信対象のパーソナルコンピュータ等における発光・受光素子の送受信端子周縁にも、光ファイバプラグのコネクタを設ける。

【0033】一方、通信対象であるパーソナルコンピュータ等は、通信状態を知らせる光データの応答信号を送信する。パーソナルコンピュータ等から送信された応答信号は、光ファイバケーブル30または空間を介し光信号受信回路25に供給される。

【0034】光信号受信回路25は、光データの応答信号を双方向光データ通信装置1が処理できるように電気信号に変換する。一般にはPINダイオード素子が用いられる。電気信号に変換された応答信号は、応答信号増幅回路23に供給される。

【0035】受信信号増幅回路23は、空間を介し光データ応答信号を受信する場合には、光信号受信回路25の応答信号出力が微小な電気信号であるため、デジタル信号処理をするのに十分な電圧に増幅する。ここで、通信対象であるパーソナルコンピュータ等から光ファイバケーブル30を介して応答信号を受信する場合は、通信対象側の光データ応答信号の送信光強度が光ファイバケーブル30を接続されても弱められない。そのため、応答信号は、空間光データ通信と同じ強さのまま送信される。この場合、減衰の少ない光データ応答信号をそのまま受信すると光信号受信回路25が完全に飽和してデータ信号を受信できないので、過大レベルが入力されるときは、受信信号増幅回路23により過大レベルを検出して光信号受信回路25の素子感度を約1/10まで低減する。応答信号増幅回路23により増幅された応答信号は、デコーダ21に出力される。

【0036】デコーダ21は、増幅された応答信号に復号処理を施し応答信号入力部6に出力する。

【0037】応答信号入力部6は、デコーダ21から出力された通信対象であるパーソナルコンピュータ等の応答信号内容の判別をし、情報信号再生制御部8にその内容を出力する。

【0038】一方、送信信号駆動回路22は、送信信号駆動回路の電力の切換をする。この送信信号駆動回路22の切換動作について次に説明する。

【0039】光ファイバ接続検出回路26は、双方向光データ通信装置1に装着されているコネクタ29と光ファイバプラグ31の接続状態を電気的に検出する手段である。光ファイバ接続検出回路26は、光ファイバケーブル30接続状態を検出すると、その検出信号を通信制御回路27に出力する。

【0040】通信制御回路27は、上記検出信号に基づき駆動電力切換回路28を制御する。その制御内容は後に述べる制御フローにより実行される。

【0041】駆動電力切換回路28は、通信制御回路27の制御に従い光ファイバケーブル30が接続されているときは、送信信号駆動回路22の駆動電力を省電力モードに切り換え、また、接続されていないときは通常モードに切り換える。

【0042】なお、通信制御回路27は、光ファイバケーブル30の接続状態を情報信号再生制御部8に報知も行う。これは、光ファイバケーブル30を使用し送信している場合に、コネクタ29の離脱などの事故等で接続が外れたときなどに情報信号再生制御部8により双方向光データ通信装置1の送信を中止を行うためである。次に、上述した光信号送受信部7の構成部分である送信信号駆動回路22と、光ファイバ接続検出回路26と、コネクタ29と、駆動電力切換回路28と、光ファイバケーブル30と、及び光ファイバケーブル30の端部に備える光ファイバプラグ31等の各部についての具体的な手段を図4、図5に説明する。

【0043】図4は、光ファイバ接続検出回路26と、コネクタ29と、光ファイバケーブル30と、光ファイバケーブル30の端部に備える光ファイバプラグ31との説明図である。光ファイバ接続検出回路26は、コネクタ29と光ファイバプラグ31が接続されると電気的な検出信号を出力するスイッチが形成されている。

【0044】コネクタ29の構造は、図示しない光波長選択フィルタを介して、光信号送信回路24と光信号受信回路25の発光ダイオード、PINダイオードを伝送空間に開放した構造となっている。そのため、光ファイバケーブル30を接続した場合は光ファイバによる有線による伝送が可能であり、また、接続しない場合は無線による空間伝送が可能である。

【0045】光ファイバ接続検出回路26は、光ファイバプラグ31とコネクタ29が接続したときに光ファイバプラグ31のシェルの外縁部に備える導電性部材31aと、コネクタ29の内縁部に備える2分割された導電性部材29a及び導電性部材29bとが嵌合し、導通する構成となっている。コネクタ29の2分割された一方の導電性部材29aは、抵抗26aを介し電源に接続されている。また、2分割された他方の導電性部材29bは、接地されている。電源に接続される一方の導電性部材29aは、増幅器26bの入力に接続されている。その増幅器26bの出力は、光ファイバプラグ31が接続されていないときは、電源電位である。光ファイバプラグ31とコネクタ29を接続したとき、2分割された導電性部材が導通し接地され、増幅器26bの出力も接地レベルとなる。従って、光ファイバ接続検出回路26は、電源電位である導電性部材29aが接地電位になることにより光ファイバプラグ31とコネクタ29の接続が検出できる。光ファイバ接続検出回路26の出力は、通信制御回路27に供給される。

【0046】なお、光ファイバプラグ31とコネクタ2



9は、接続の上下の誤りの無いように上下非対象となっている。また、増幅器26bと電源の間には、電源電圧以上のツェナー電圧をもつツェナーダイオードを逆方向直列に挿入し、静電破壊対策とする。

【0047】図5は、駆動電力切換回路28の構成図である。図5のaに示す駆動電力切換回路28は、省電力モードと通常モードの駆動電力の切り換えを行う回路である。駆動電力切換回路28は、通信制御回路27からの制御信号に基づき抵抗22aと22bの切り換えを行う。つまり、省電力モードと通常モードの電力の切り換えは、光信号送信回路24のバイアス電流を切り換えることにより実現される。抵抗22aと22bの抵抗値は、図3において説明した省電力モードと通常モードの駆動電力が光信号送信回路24に供給できるように設定する。なお、受信信号増幅回路23は、図5のbに示すように、光ファイバを接続した場合と光ファイバを接続しないときで光信号受信回路25のバイアスを変化させるバイアス電流切換部23aを設ける構成としても良い。

【0048】図6は、上述した通信制御回路27の実行内容のフローチャートである。以下、各ステップに従って制御手順について説明する。

【0049】通信制御回路27は、使用者が光データ通信装置1に備えられているスタートスイッチ等を押下することなどによりステップS1より制御が開始される。

【0050】ステップS1においては、通信制御回路27は、送信駆動電力切換回路28の初期設定として、送信信号駆動回路22の駆動電力を通常モードとする。同時にプログラム上の各フラグであるflag-a=0、flag-b=0、flag-c=0に初期化する。

【0051】ここで、flag-a=1は、光ファイバケーブル30の接続の有を表し、flag-b=1は通信開始を表し、flag-c=1は通信終了を表す。ステップS1で初期化が済むとステップS2に進む。

【0052】ステップS2においては、光ファイバ接続検出回路26の検出出力に基づき光ファイバケーブル30が接続されているか否かを判断する。光ファイバケーブル30が接続されていればステップS3に進む。なお、ファイバケーブル30の接続がないと判断した場合はステップS5に進む。

【0053】ステップS3においては、flag-a=1にセットし、ステップS4に進む。

【0054】ステップS4においては、駆動電力切換回路28に切り換え指令を出力し、駆動電力切換回路28を省電力モードに設定する。設定の後にステップS5へ進む。

【0055】ステップS5においては、通信開始準備完了としてflag-b=1にセットステップS6に進む。

【0056】ステップS6においては、情報信号再生制

御部8へ通信準備完了信号を報知し、報知の後にステップS7に進む。

【0057】ステップS7においては、flag-a=1を判断し、flag-a=1であれば、つまり光ファイバケーブル30が接続されていればステップS8に進む。また、flag-a=0であれば、直ちにステップS9に進む。

【0058】ステップS8においては、確認のため光ファイバ接続検出回路26からの検出出力に基づき光ファイバケーブル30の接続の有無を判断する。光ファイバケーブル30が接続していれば次のステップS9に進む。光ファイバケーブル30が接続されていなければステップS10に進む。

【0059】ステップS10においては、ステップS8で光ファイバケーブル30の接続がされていない場合、つまり、何らかの異常事態により光ファイバケーブル30が外れた場合の異常事態処理を行い、情報信号再生制御部8へ接続異常警告信号を送信する。その後ステップS11でflag-c=1にセットし次のステップS12に進む。

【0060】ステップS9においては、情報信号再生制御部8からの通信終了信号があるか否かをみる。終了であればflag-c=1をセットし次のステップS12に進む。

【0061】ステップS12においては、通信終了フラグのflag-c=1を判断する。通信制御回路27の通信終了すべき状態であるflag-c=1でなければ、ステップS13に進む。

【0062】ステップS13においては、所定処理待ち時間t1の経過の後、再度ステップS7へともどり再び同様の処理を繰り返す。また、ステップS12でflag-c=1であれば、処理を終了する。ここで、ステップS13での所定処理待ち時間t1について、説明を補足すると、一般にデジタル情報信号送信は、その信号符号化の際には所定の符号化列毎のブロック単位で順次送信し、あるブロックの送信が失敗した場合には再度同じブロックからの送信を繰り返して送信の失敗を補償していたが、光ファイバ接続による送信では、一旦光ファイバ接続が外れたら、送信を中断させて光ファイバを接続し直している。このため、順次送信される各デジタル情報信号ブロックの始点より前の時点で接続確認させるためのブロック単位に同期した待ち時間t1を設けている。

【0063】従って、双方向光データ通信装置1は、光ファイバケーブル30を接続した場合には出力される光データの発光強度を抑え省電力モードで通信を行い、また、光ファイバケーブル30を接続しない場合には出力される光データの発光強度を強くし通常モードにより通信を行う。このことにより、無線通信をする場合と有線通信をする場合とで双方向光データ通信に必要な駆動電



力を変え、状況に応じた消費電力の効率的削減をし、かつ、双方向光データ通信の信頼性を確立することができる。

【0064】また、光ファイバケーブルを双方向光データ通信装置に接続する手段として、光ファイバプラグをコネクタに嵌合した際に、磁力的な吸引力によって接続を維持する磁石部材を用いるものが知られている。この磁石部材を利用した接続手段を光データ通信装置に使用した場合、光ファイバ接続検出回路は次に示すホール素子等の磁力センサを用いることができる。そして、一般生活の中での使用で発生する静電気破壊障害を防止した接続検出回路とすることができる。

【0065】図7は、ホール素子等の磁力センサを用いた場合の光ファイバ接続検出回路の説明図である。光ファイバ接続検出回路40は、ホール素子41と、抵抗42と、トランジスタ43と、増幅器44を備える。ホール素子41は、電源電位に接続された抵抗42を介してバイアスが与えられ、また、バイアススイッチングを可能とするトランジスタ43を介して接地電位に接続されている。ホール素子の磁気検出出力は、増幅器44により検出され、この増幅器44の出力により光ファイバケーブル30の接続を検出する。なお、ここで、バイアススイッチングをおこなうトランジスタ43は、接続コネクタの磁力検出をより省電力で行うため接続されている。そのため、ホール素子41のバイアス電流は常時流さず、検出の際にのみバイアス電流を間欠的に駆動し、省電力化を実現している。

【0066】なお、本実施の形態において、情報記録媒体として光ディスクと、その再生装置についての一例を述べたが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、メモ리카ードからの静止画像や、ハードディスクや、ビデオテープレコーダなどからの動画像を使用しても良い。

【0067】また、光通信方式としてIrDA方式を実施の形態の一例と述べたが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、アナログパルス変調、周波数多重FM変調であってもよい。係る場合は、エンコーダ、デコーダのかわりの周波数多重FM変調復調手段およびフィルタを使用してもよい。

【0068】次に、本発明に係る双方向光データ通信装置の第2の実施の形態について図面を参照しながら説明する。ここで、上述した第1の実施の形態において説明した構成と同一の構成については、詳細な説明を省略し、図面に同一の符号を使用する。

【0069】図8は、本発明に係る第2の実施の形態である双方向光データ通信装置の構成図である。双方向光データ通信装置50は、通信媒体として光ファイバケーブルを使用する有線通信と、光ファイバケーブルを使用しない無線通信とを行い、有線通信をする場合と、無線通信をする場合とで双方向光データ通信に必要な駆動電

力を変える。それと共に、双方向光データ通信装置50に光ファイバケーブルを接続をした場合は、使用者の選択により通信速度を高速にした高速モードにより通信をする。また、光ファイバケーブルを使用しない場合や、使用したとしても使用者が高速通信を希望しない場合は低速通信モードにより通信を行う。

【0070】双方向光データ通信装置50は、情報記憶媒体2と、情報再生部3と、画像信号生成処理部4と、画像信号出力部5と、応答信号入力部6と、光信号送受信部51と、情報信号再生制御部58と、状態表示部52と、操作入力部53とを備える。

【0071】情報信号再生制御部58は、後に述べる通信制御回路67や受信信号入力部6等から出力される信号に基づき、双方向光データ通信装置1の各構成要素である情報再生部3、画像信号生成処理部4、画像信号出力部5の処理を制御する。情報信号再生制御部58は、これら双方向光データ通信装置1の各構成要素を制御することにより、双方向光データ通信装置1の通信開始や通信終了等の制御を行う。

【0072】また、情報信号再生制御部58は、状態表示部52と、操作入力部53が接続される。状態表示部52は、使用者に電力および速度の通信モードの状態を表示し、操作入力部53は、状態表示部52の表示内容に基づき使用者が速度モードの決定を行う手段である。この速度モードの決定は、光ファイバケーブル30が接続されている時に使用者が選択をすることができる。通常は低速通信モードに設定されており、使用者が希望する場合に操作入力部53により高速通信モードが選択される。情報信号再生制御部58は、使用者の決定に基づきエンコーダ61デコーダ62の速度モードを選択する。

【0073】図9は、本発明に係る双方向光データ通信装置50の光信号送受信部51の構成図である。

【0074】光信号送受信部51は、エンコーダ61と、デコーダ62と、送信信号駆動回路22と、応答信号増幅回路23と、光信号送信回路24と、光信号受信回路25と、光ファイバ接続検出回路26と、通信制御回路67と、駆動電力切換回路28と、コネクタ29と、光ファイバケーブル30とを備える。

【0075】エンコーダ61は、画像信号出力部5からデジタル画像信号を入力される。エンコーダ61は、デジタル画像信号を所定の双方向空間光送信プロトコル(手順)により符号化する。

【0076】また、エンコーダ61は、低速通信用エンコーダ61aと、高速通信用エンコーダ61bとを備える。低速通信用エンコーダ61aは、UARTのような符号化回路によりIrDA規格の標準と、より低速のプロトコル(手順)でエラー訂正処理を含む符号化を行う。高速通信用エンコーダ61bは、動画画像信号を所定の圧縮状態で転送される様な場合、例えばMPEG信号

を転送する様な高速信号の符号化を行う。

【0077】低速通信用エンコーダ61aと高速通信用エンコーダ61bは、情報信号再生制御部58が操作入力部53の操作信号に基づき決定する速度モード（高速モードまたは低速モード）により切り換えられる。双方向光データ通信装置50が通信する際は必ずいずれか一方の速度モードが選択される。エンコーダ61は、符号化したデジタル画像信号を、送信信号駆動回路22に出力する。

【0078】送信信号駆動回路22は、符号化されたデジタル画像信号を双方向光データ通信を行うのに十分な駆動電力の信号に変換する。送信信号駆動回路22は、光ファイバケーブル30を使用する場合は、省電力モードによって駆動し、光ファイバケーブル30を使用しない場合は通常モードによって駆動する。この省電力モードと通常モードの切換は、駆動電力切換回路28により切り換えられる。

【0079】送信信号駆動回路22の出力は、光信号送信回路24に供給される。光信号送信回路24は、デジタル画像データを光データに変換する。

【0080】光信号送信回路24から出力された光データは、光ファイバケーブル30または空間を介し通信対象であるパーソナルコンピュータ等に供給される。

【0081】一方、パーソナルコンピュータ等から送信された応答信号は、光ファイバケーブル30または空間を介し光信号受信回路25に供給される。

【0082】光信号受信回路25は、光データの応答信号を双方向光データ通信装置1が処理できるように電気信号に変換する。電気信号に変換された応答信号は、応答信号増幅回路23に供給される。

【0083】受信信号増幅回路23は、上述したように光信号受信回路25の出力の微小な電気信号である応答信号を、デジタル信号処理をするのに十分な電圧に増幅する。また、光ファイバ接続の場合では過大入力で受光素子25が飽和するのを防止するため、帰還制御を行う。応答信号増幅回路23により増幅された応答信号は、デコーダ61に出力される。

【0084】デコーダ62は、エンコーダ61と同様に低速通信用デコーダ62aと、高速通信用デコーダ62bとを備える。低速通信用デコーダ62aと高速通信用デコーダ62bは、操作入力部53の操作信号に基づき決定する速度モード（高速モードまたは低速モード）により切り換えられる。デコーダ62は、増幅された応答信号に復号処理を施し応答信号入力部6に出力する。

【0085】応答信号入力部6は、デコーダ62から出力された通信対象であるパーソナルコンピュータ等の応答信号内容の判別をし、情報信号再生制御部58にその内容を出力する。

【0086】通信制御回路67及び情報信号再生制御部58の実行内容のフローチャートを図10及び図11に

示す。以下、まず、図10に示す通信制御回路67の制御内容について各ステップに従って制御手順について説明する。

【0087】通信制御回路67は、使用者が双方向光データ通信装置50に備えられているスタートスイッチ等を押下することなどによりステップS101より制御が開始される。

【0088】ステップS101においては、通信制御部67は、送信駆動電力切換回路28の初期設定として、送信信号駆動回路22の駆動電力を通常モードとする。また、エンコーダ60とデコーダ61の各モードを低速通信モードとし、エンコーダ60aおよびデコーダ61aに設定する。同時にプログラム上の各フラグであるflag-a=0、flag-b=0、flag-c=0に初期化する。

【0089】ここで、flag-a=1は光ファイバケーブル30の接続の有を表し、flag-b=1は通信開始を表し、flag-c=1は通信終了を表す。ステップS101で初期化が済むとステップS102に進む。

【0090】ステップS102においては、光ファイバ接続検出回路26の検出出力に基づき光ファイバケーブル30が接続されているか否かを判断する。光ファイバケーブル30が接続されていればステップS103に進む。また、ステップS102において光ファイバケーブル30の接続がないと判断した場合はステップS105に進む。

【0091】ステップS103においては、flag-a=1にセットし、ステップS104に進む。

【0092】ステップS104においては、駆動電力切換回路28に切り換え指令を出力し、駆動電力切換回路28を省電力モードに設定する。設定の後にステップS105に進む。

【0093】ステップS105においては、通信開始準備完了としてflag-b=1にセットし、情報信号再生制御部58に通信準備完了信号を報知する。ステップS105からは、情報信号再生制御部58の制御であるステップS118に進む処理と、そのまま、通信制御回路67の制御であるステップS106に進む処理に分かれる。

【0094】以下、ステップS106から進む通信制御回路67の制御の内容と、ステップS118から進む図11に示す情報信号再生制御部58の制御の内容と分けて説明する。

【0095】まず、通信制御回路67の制御内容について説明する。

【0096】ステップS106においては、flag-a=1を判断し、flag-a=1であれば、ステップS107に進む。また、flag-a=1でなければ、ステップS114に進む。

【0097】ステップS107においては、確認のため光ファイバ接続検出回路26からの検出出力を判断し、光ファイバケーブル30の接続の有無を判断する。光ファイバケーブル30が接続していれば次のステップS110に進む。光ファイバケーブル30が接続されていない場合はステップS108に進む。

【0098】ステップS108においては、ステップS107で光ファイバケーブル30の接続がされていない場合、つまり、何らかの異常事態により光ファイバケーブル30が外れた場合の異常事態処理を行い、情報信号再生制御部58へ接続異常警告信号を送信する。その後ステップS109で、情報信号再生制御部58が通信終了の処理を行う時間T3を待ち、ステップS110に進む。

【0099】ステップS110においては、情報信号再生制御部58からの通信終了信号があるか否かをみる。終了であればflag-c=1をセットする。ステップS110から次のステップS111に進む。

【0100】ステップS111においては、flag-c=1の判断をし、flag-c=1であれば通信が終了したとしてステップS113で処理を終了する。flag-c=1でなければ、ステップS112と進み、ステップS112において、所定時間T2を待ち再度ステップS107に進み処理を繰り返す。

【0101】また、ステップS106からの処理を受けるステップS114においては、情報信号再生制御部58の通信終了信号があるかないかをみる。通信終了であればflag-c=1をセットする。ステップS114からステップS115に進む。

【0102】ステップS115においては、flag-c=1の判断をし、flag-c=1であれば通信が終了したとしてステップS117で処理を終了する。flag-c=1でなければ、ステップS116と進み、ステップS116において、所定時間T4を待ち再度ステップS114に進み処理を繰り返す。

【0103】次に、図11に示す情報信号再生制御部58の処理内容である、ステップS118からの処理内容について説明する。

【0104】ステップS118においては、情報信号再生制御部58は、通信制御回路67から通信準備完了の報知を受け、光データ通信装置50の光通信の準備を行う。通信の準備を行った後、ステップS119に進む。

【0105】ステップS119においては、予め設定されているフラグflag-cをバスを介して通信制御回路67から受け取る。ここで、flag-c=1の場合、つまり、光ファイバケーブル30が接続されている場合においては、使用者は、高速通信モードを選択可能である。

【0106】また、ステップS119において、現在の各モードの状態を状態表示部52に表示する。図12

は、状態表示部52の説明図である。状態表示部52は、光ファイバを使用して通信を行っているか、または、光ファイバを使用せず空間伝送により通信しているかを表示する。また、通信モードが省電力モードであるかまたは通常モードか、或いは、速度モードが高速通信が可能であるかを表示する。ステップS119の処理が終わるとステップS120に進む。

【0107】ステップS120においては、速度モードの設定を行う。速度モードは、既にステップS102により低速モードに初期設定されている。しかし、光ファイバケーブル30が接続されている場合、使用者は、通信速度を高速通信モードにして通信を行うことが可能である。係る場合、使用者は、操作入力部53を操作することにより通信モードを選択できる。ステップS120により通信モードを決定した後、ステップS121に進む。

【0108】なお、情報信号再生制御部58は、ステップS121からステップS125までのステップの間に通信対象であるパーソナルコンピュータ等に双方向通信のための送信呼びかけ（ポーリング）をおこない、画像信号の送信開始の準備をする。

【0109】ステップS121においては、n=0と変数の初期設定をし、ステップS122に進む。

【0110】ステップS122においては、変数nに1を加えるn=n+1の処理をする。ステップS122の処理の後にステップS123に進む。

【0111】ステップS123においては、双方向通信のための送信呼びかけ（ポーリング）を行う。送信呼びかけ（ポーリング）の後ステップS124に進む。

【0112】ステップS124は、通信対象であるパーソナルコンピュータ等から応答信号があるか判断する。なお、この際に応答信号が得られない場合は、一定期間の待機を行う。応答信号が得られた場合はステップS126に進む。一定期間の待機の後にも応答信号が得られない場合はステップS125に進む。

【0113】ステップS125においては、変数n=Xの判断をする。ここで、Xは、双方向光データ通信装置50がポーリングを繰り返す回数である。なお、Xは、予め設定をしてある。n=Xである場合は、ステップS127に進み通信を終了処理をする。また、n=Xでない場合は、ステップS122に進み、ポーリングをX回繰り返す。

【0114】従って、情報信号再生制御部58は、上述したステップS121からステップS125の処理によってポーリングを応答信号が得られるまで繰り返し、通信開始時の一過性の光ノイズや通信対象の通信準備の未開始により送信ができないという状態を避けることができる。そのため、双方向光データ通信の信頼性を確立することができる。

【0115】ステップS126においては、情報記憶媒

体2から読みだした画像信号を通信対象であるパーソナルコンピュータ等に送信をする。

【0116】なお、ここで画像信号送信中に光ファイバケーブル30が何らかの原因で離脱した場合は、通信制御回路67から接続異常制御信号が送信されてくる。この接続異常信号を受信した場合は、通信を中断しステップS127に進み通信を終了処理する。また、画像信号の送信が終了したらステップS127に進み通信を終了処理をする。また、接続異常制御信号を受信した場合は、光ファイバケーブル30の離脱を状態表示部52をフラッシュ点減させて操作している者に警告表示させて知らせる構成としても良い。

【0117】ステップS127においては、光通信の終了処理をする。光通信の終了処理をした後、通信制御回路67の処理であるステップS110、ステップS114にflag-c=1を介して通信制御回路67の制御を終了する。

【0118】従って、双方向光データ通信装置50は、光ファイバケーブル30を接続した場合には出力される光データの発光強度を抑え省電力モードで通信を行い、また、光ファイバケーブル30を接続しない場合には出力される光データの発光強度を強くし通常モードにより通信を行う。それと共に、双方向光データ通信装置50は、光ファイバケーブルを接続した場合であって、消費電力を考えなくて良い場合は通信速度を高速モードにし、通信効率をあげることができる。このことにより、無線通信をする場合とで双方向光データ通信に必要な駆動電力を変え、状況に応じた消費電力と効率の削減をし、通信速度を変えられることにより通信コストの削減をし、かつ、双方向光データ通信の信頼性を確立することができる。

【0119】次に、本発明に係る双方向光データ通信装置は、光信号送受信部の高速エンコーダ、及び、高速デコーダにIEEE1394の通信方式に用いられる符号化復号化方式を利用することができる。かかる場合の光信号送受信部について説明する。

【0120】図13は、高速通信モードにIEEE1394の通信方式に用いられる符号化復号化方式を利用した場合の光信号送受信部70aの構成図である。なお、光信号送受信部70aは、IEEE1394の使用に規定される電源供給端子および2系統の双方向通信ケーブルを便宜的に設けている。

【0121】光信号送受信部70aは、IrDA通信方式の符号化及び復号化を行うエンコーダ71a及びデコーダ72aと、IEEE1394の使用に規定される符号化及び復号化を行うエンコーダ71b及びデコーダ72bと、IrDA通信方式の送信信号駆動回路73a及び受信信号増幅回路74aと、IEEE1394通信方式の送信信号駆動回路73b及び受信信号増幅回路74bと、IrDA通信方式の光信号送信回路75a及び光

信号送信回路76aと、IEEE1394通信方式の光信号送信回路75b及び光信号送信回路76bと、光ファイバ接続検出回路26と、通信制御回路67と、駆動電力切換回路28と、コネクタ77と、光ファイバケーブル78とを備える。

【0122】情報信号再生制御部58は、操作者が速度モードを入力する操作入力部53の出力に基づき、低速通信モードであるIrDA通信方式または高速通信モードであるIEEE1394通信方式いずれかの通信方式を選択する。選択されたエンコーダ71aまたは、エンコーダ71bは、入力されるデジタル画像信号を所定の方式で符号化する。

【0123】IrDAの通信方式である低速モードの場合に光信号送受信部70aは、エンコーダ71aと、送信信号駆動回路73aと、受信信号増幅回路74aと、光信号送信回路75aと、光信号受信回路76aとにより通信する。また、IEEE1394の通信方式である高速モードの場合に光信号送受信部70aは、エンコーダ71bと、送信信号駆動回路73bと、受信信号増幅回路74bと、光信号送信回路75bと、光信号受信回路76bとにより通信する。

【0124】ここで、IEEE1394通信方式の高速通信をおこなう場合において、送信信号駆動回路73bと、応答信号増幅回路74bと、光信号送信回路75bと、光信号受信回路76bとは、単なるLEDの電流スイッチングによるものでは応答速度が間に合わない。そこで、半導体レーザなどの高速動作が可能である発光素子を使用できない場合には、以下に説明する手段を用いる。

【0125】送信信号駆動回路73bは、エミッタフォロアなどの電圧信号源から出力される低インピーダンス信号を電流増幅する際に、コレクタ駆動負荷によるミラー容量の影響を少なくし高周波応答特性の劣化を防止する回路とする。例えば、トランジスタのエミッタ接地増幅回路、エミッタ直結差動増幅回路、電流信号源を受けるベース接地増幅回路、或いはエミッタ接地回路に続くベース接地回路などの回路とする。

【0126】応答信号増幅回路74bは、光信号送信回路24より入力される微小信号レベルの応答信号を増幅する増幅回路であり、位相がリニアであるハードリミッタによる増幅波形が成形される。

【0127】光信号送信回路75bは、例えば、赤外線光データ信号送信発光する発光ダイオードであり、前段の駆動回路のコレクタに電流負荷として接続され、完全に飽和・遮断されずにリニア駆動領域を含む大振幅電流駆動により高速発光変調駆動される。

【0128】光信号受信回路76bは、赤外線光データ信号受光素子であり、PINダイオードでハードリミッタ処理をして高速受信応答を可能としている。

【0129】図14は、光信号送受信部70aに備える

コネクタ77と、光ファイバケーブル78の説明図である。なお、光ファイバケーブル78は、(a)に示すIrDA用光ファイバケーブル78aと、(b)に示すIEEE1394用光ファイバケーブル78bの2種類のケーブルがある。

【0130】IrDA用光ファイバケーブル78aは、2本の光ファイバの信号ラインと光ファイバプラグ79aを備えている。IEEE1394用光ファイバケーブル78bは、光信号送受信部70aがIEEE1394方式の通信プロトコルを利用し通信を行うことから、4本の光ファイバの信号ラインと1本の電源ラインを備え、加えて光ファイバプラグ79bを備える。

【0131】コネクタ77は、IrDA方式の通信用の2本の光ファイバラインを有する光ファイバプラグ79aと、IEEE1394方式の通信用の4本の光ファイバラインを有する光ファイバプラグ79bの2種類の光ファイバプラグを接続する。

【0132】また、図4で説明したコネクタ29と光ファイバプラグ31のように、コネクタ77と光ファイバプラグ79a、79bは、両者を接続することにより導通し、接続を電氣的に検出する機能を備える。コネクタ77と光ファイバプラグ79a、79bが接続すると電源電位にプルアップされている2分割された導電性部材一方が導通により接地され、増幅器26bの出力も接地レベルとなる。従って、光ファイバ接続検出回路26は、光ファイバプラグ79a、79bとコネクタ77の接続が検出できる。

【0133】図15は、図13において説明した光信号送受信部70aを一部構成を変えた光信号送受信部70bの構成図である。この光信号送受信部70bは、光信号送信回路75及び光信号受信回路76または送信信号駆動回路73及び受信信号増幅回路74をIrDA通信方式およびIEEE1394通信方式の両者で共有することを特徴としている。光信号送受信部70bのは、IrDA通信方式のデコーダ71a前段にローパスフィルタ80を備え、高周波ノイズを遮断している。そのため、光信号送信回路75及び光信号受信回路76または送信信号駆動回路73及び受信信号増幅回路74をそれぞれの通信方式により共有することができる。なお、以上のべたIEEE1394通信方式での4本の光ファイバによる光双方向受信及び電源供給ラインは、現在の導体より線形IEEE1394のケーブルをそのまま置き換えたものである。別の簡易的仕様として電源供給および平衡信号伝送の必要がなくなれば、2本の光ファイバによる光送受信および高速高性能の発光・受光素子各一つで高速又は低速の通信を兼用させることができる。

【0134】

【発明の効果】本発明に係る双方向光データ通信装置では、光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続の有無を判断することにより、光ファイバを接続する場合と接

続しない場合とで光送信手段の出力強度を変換する。光ファイバを接続する場合は、出力強度を光ファイバにより通信ができる程度に充分弱いものとし、光ファイバを接続しない場合は、前記出力強度を空間に伝送して通信ができる程度に強い出力強度とする。このことにより、双方向光データ通信の信頼性を確立し、状況に応じた消費電力の効率的削減をすることができる。

【0135】また、本発明に係る双方向光データ通信装置では、光ファイバ接続検知手段が光ファイバの接続の有無を判断することにより、光ファイバを接続する場合と接続しない場合とで符号化手段に有する符号化部を切り換える。光ファイバを接続する場合は、データを高速伝送する第1の符号化部により符号化をし、また、光ファイバを接続しない場合は、データを低速伝送する第2の符号化部により符号化をする。このことにより、双方向光データ通信の信頼性を確立し、通信効率をあげることにより状況に応じた消費電力の効率的削減をすることができる。

【0136】本発明に係る双方向光データ通信方法では、光ファイバの接続の有無を判断することにより、光ファイバを接続する場合と接続しない場合とで光データの出力強度を変換する。光ファイバを接続する場合は、前記出力強度を光ファイバにより通信ができる程度に充分弱いものとし、光ファイバを接続しない場合は、前記出力強度を空間に放射し通信ができる程度に強い出力強度とする。このことにより、双方向光データ通信の信頼性を確立し、状況に応じた消費電力の効率的削減をすることができる。

【0137】また、本発明に係る双方向光データ通信方法では、光ファイバの接続の有無を判断することにより、光ファイバを接続する場合と接続しない場合とで符号化方法を変換する。光ファイバを接続する場合は、データを高速伝送する第1の符号化方法により符号化をし、また、光ファイバを接続しない場合は、データを低速伝送する第2の符号化方法により符号化をする。このことにより、双方向光データ通信の信頼性を確立し、通信効率をあげることにより状況に応じた消費電力の効率的削減をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る双方向光データ通信装置の構成図である。

【図2】本発明に係る双方向光データ通信装置のメモリ制御回路が変換処理をする再生画像サイズの説明図である。

【図3】本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部の構成図である。

【図4】本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部に備える光ファイバ接続検出回路、コネクタ、光ファイバケーブル、及び光ファイバプラグの説明図である。

【図 5】本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部に備える駆動電力切換回路の説明図である。

【図 6】本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部に備える通信制御回路の実行内容のフローチャートである。

【図 7】本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部に備える光ファイバ接続検出回路にホール素子等の磁力センサを用いた場合の説明図である。

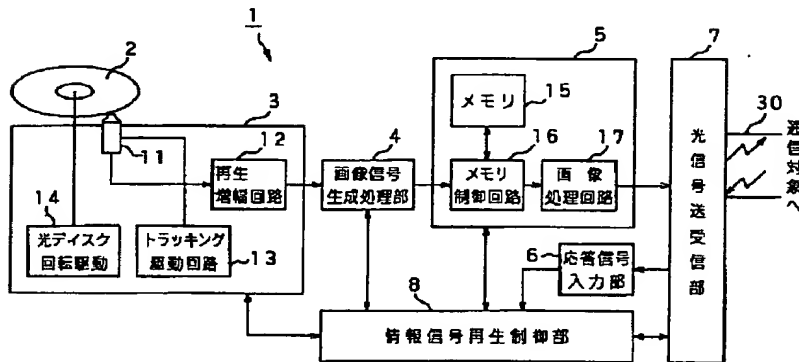
【図 8】本発明に係る第 2 の実施の形態である双方向光データ通信装置の構成図である。

【図 9】本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部の構成図である。

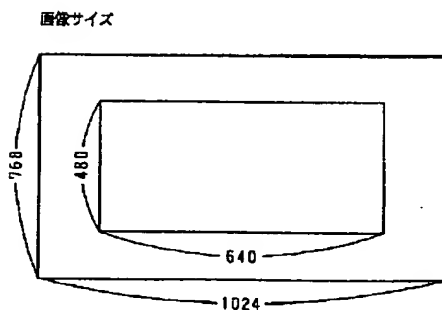
【図 10】本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部に備える通信制御回路の実行内容のフローチャートである。

【図 11】本発明に係る双方向光データ通信装置の情報信号再生制御部の実行内容のフローチャートである。 \*

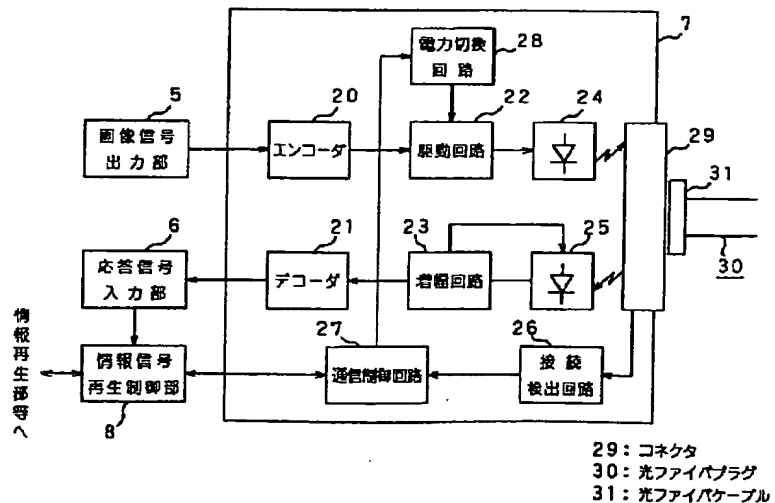
【図 1】



【図 2】



【図 3】



\* 【図 12】本発明に係る双方向光データ通信装置の状態表示部の説明図である。

【図 13】本発明に係る双方向光データ通信装置の高速通信モードに IEEE 1394 の通信方式に用いられる符号化復号化方式を利用した場合の光信号送受信部の構成図である。

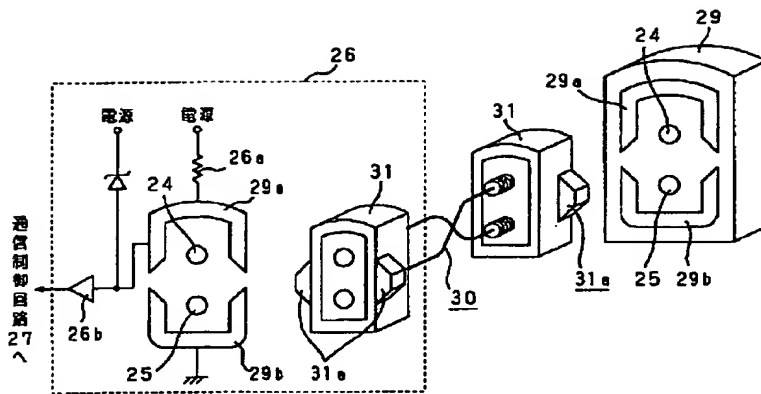
【図 14】本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部に備えるコネクタと、光ファイバケーブルの説明図である。

10 【図 15】本発明に係る双方向光データ通信装置の光信号送受信部の構成図である。

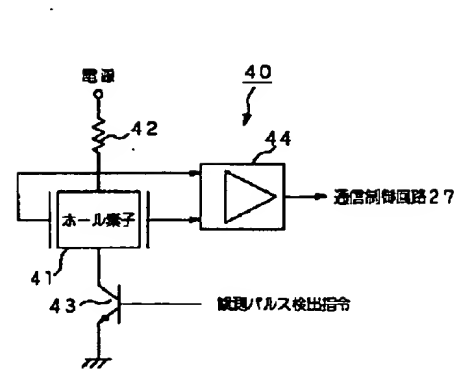
【符号の説明】

8 情報信号再生制御部、7, 51, 70a, 70b 光信号送受信部、22 送信信号駆動回路、26 接続検出回路、27 通信制御回路、28 駆動電力切換回路、29 コネクタ、30 光ファイバケーブル、31 光ファイバプラグ

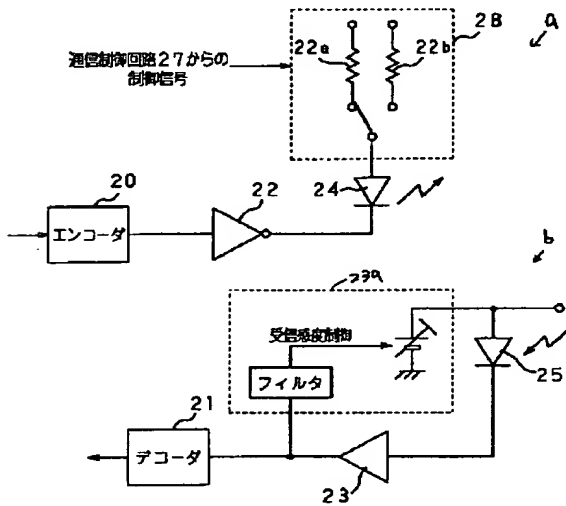
【図4】



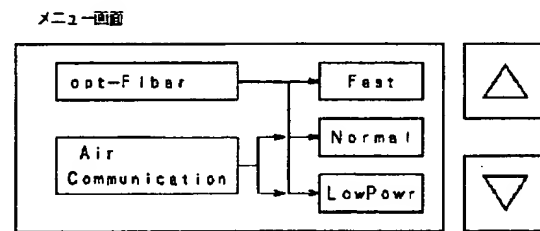
【図7】



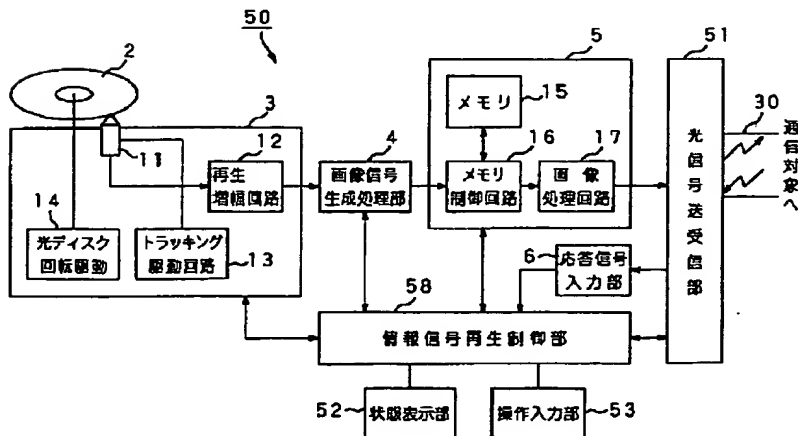
【図5】



【図12】

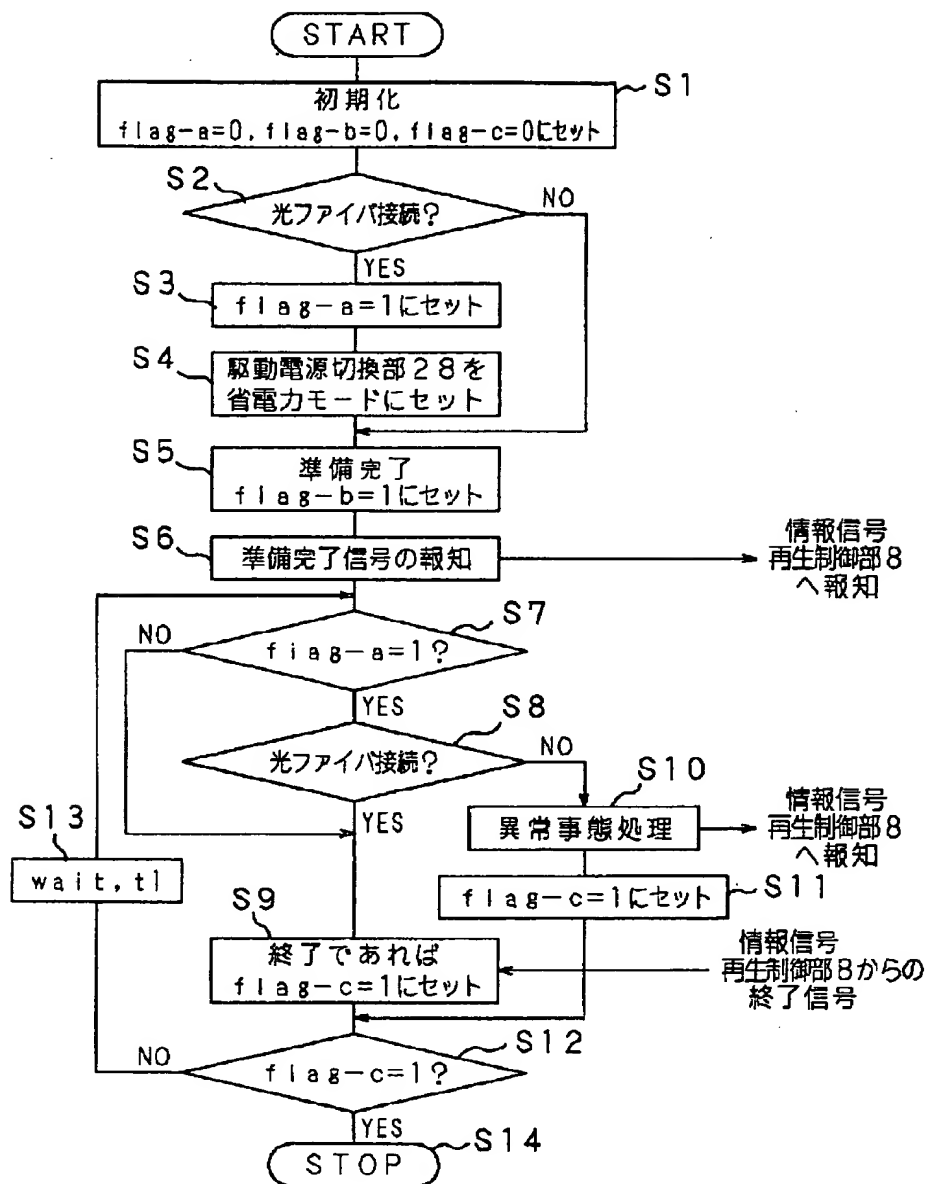


【図8】

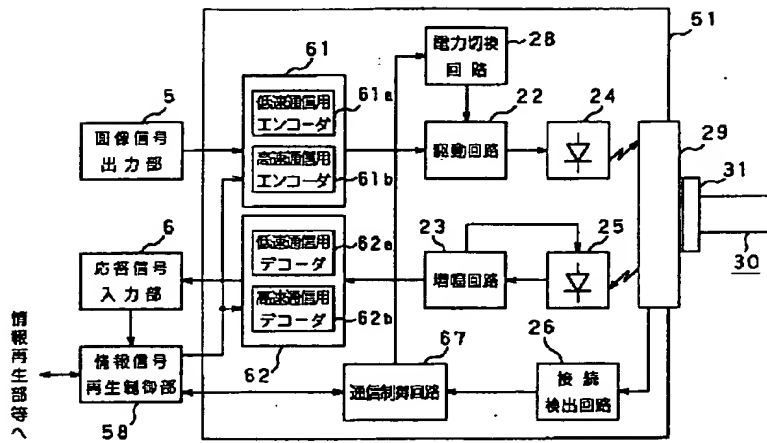




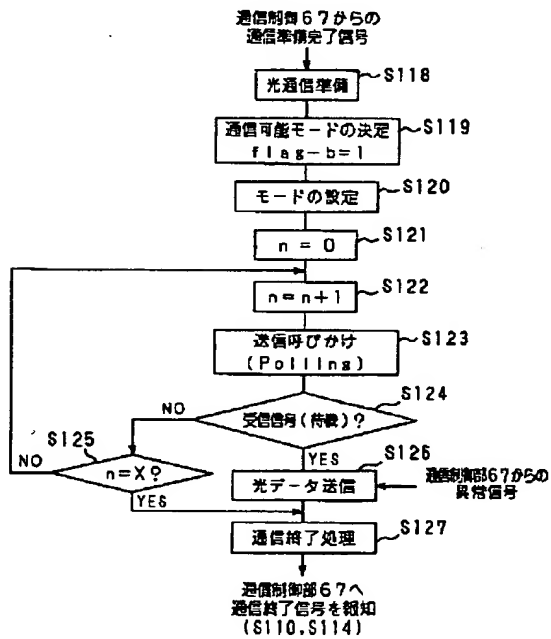
【図6】



【図9】

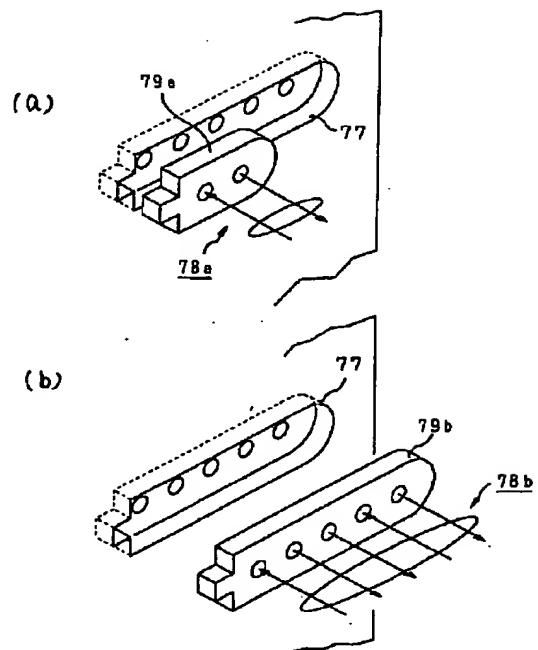


【図11】

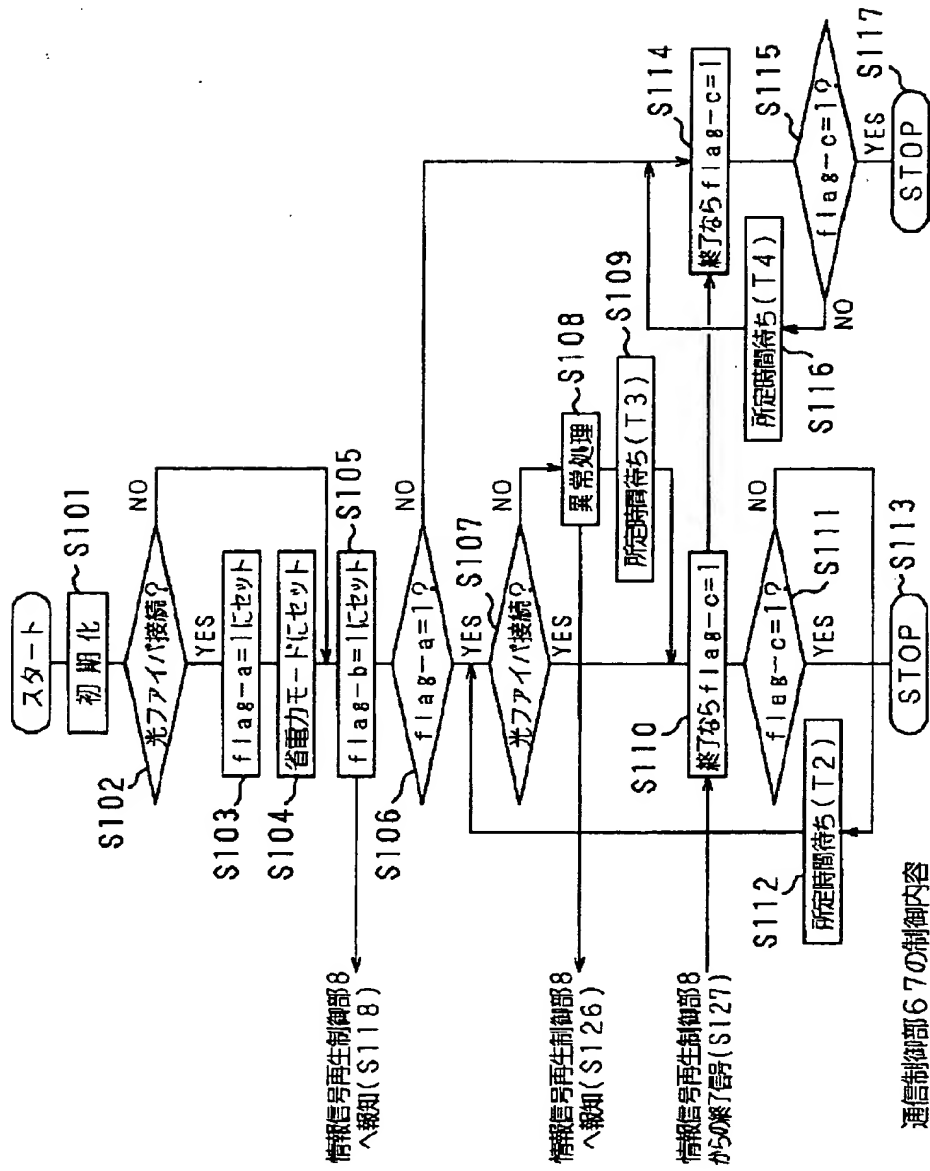


情報信号再生制御部8の制御内容

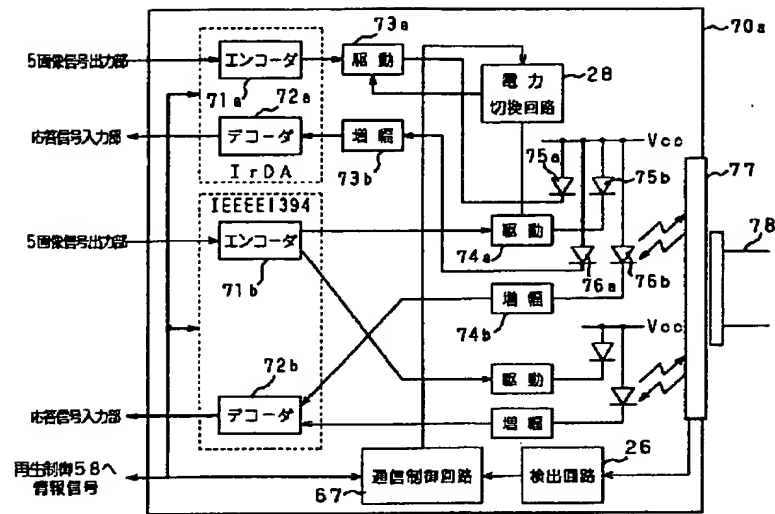
【図14】



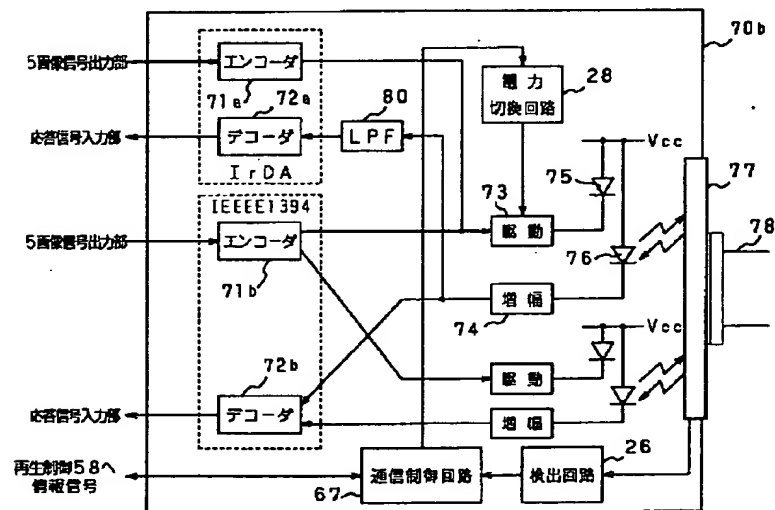
【図10】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H04B 10/14  
10/135  
10/13  
10/12  
10/28  
10/26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所